

Kulfiltre

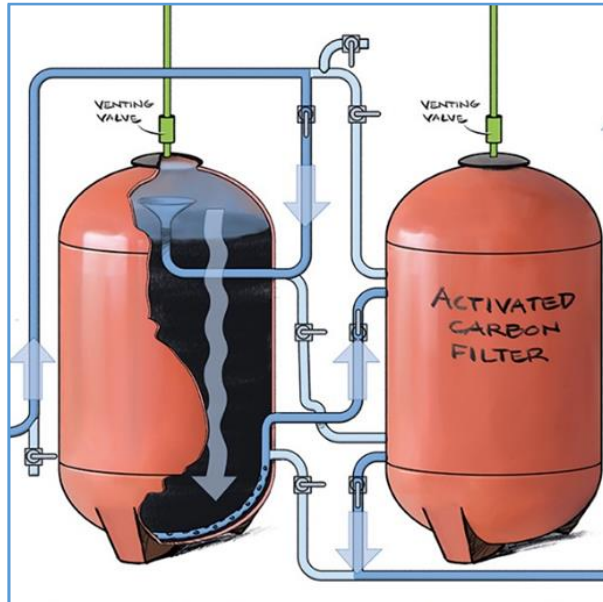
Hvor virker teknikken og hvor er begrænsningerne

Med fokus på PFAS

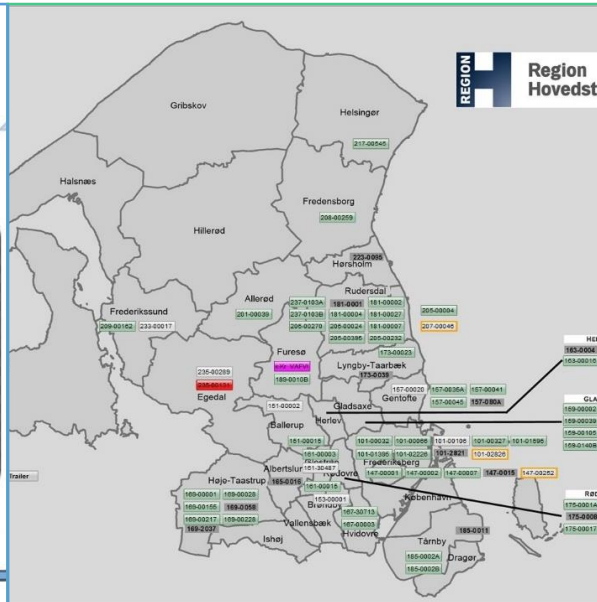
Niels Døssing Overheu, Region Hovedstaden
ATV-møde 20-04-2022



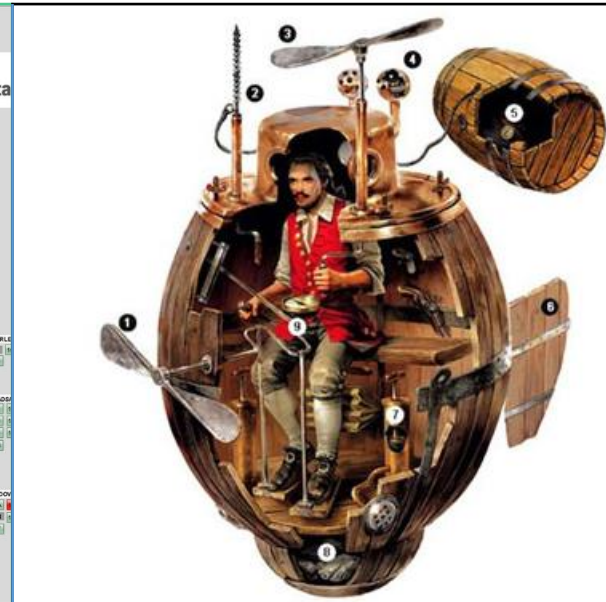
Overblik



1.
Kulfiltrering

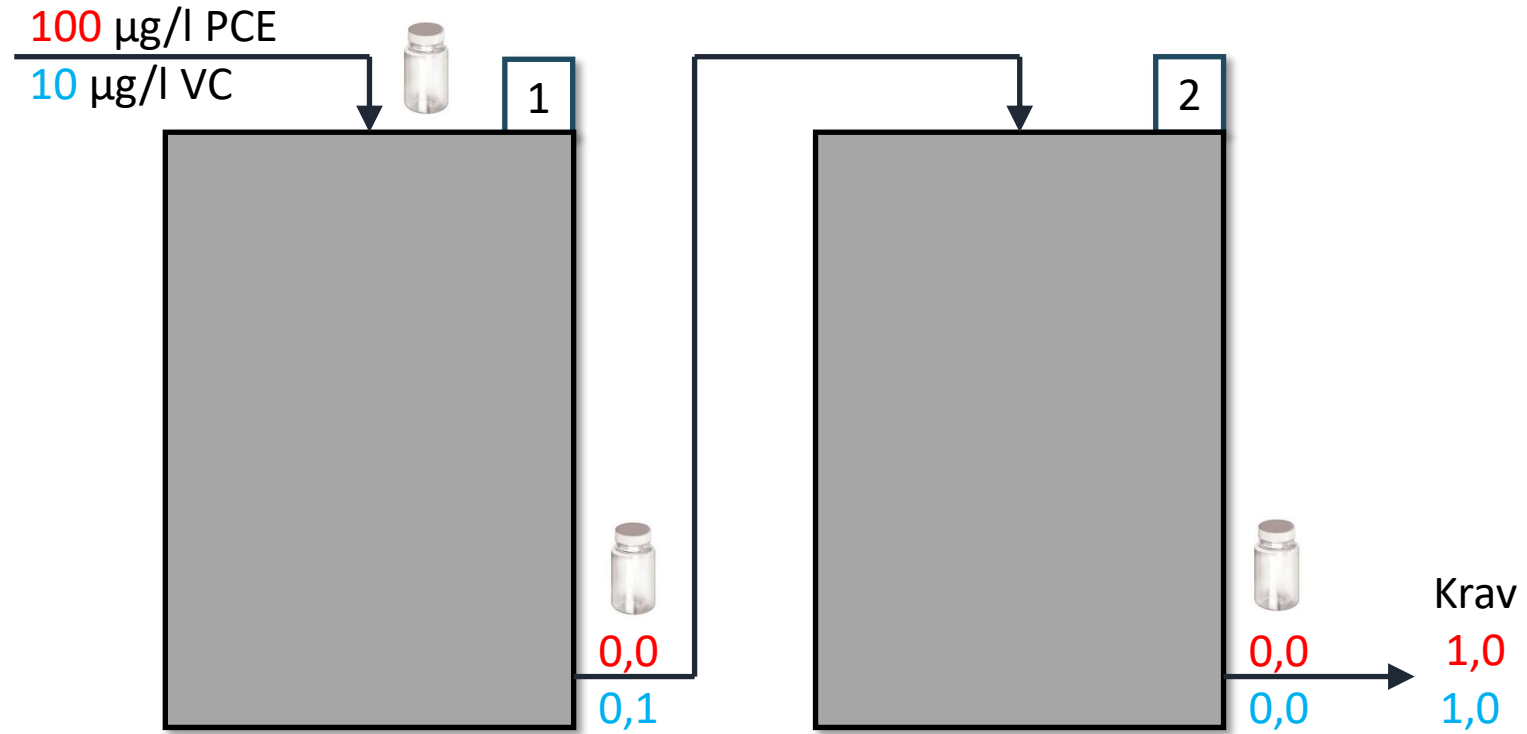
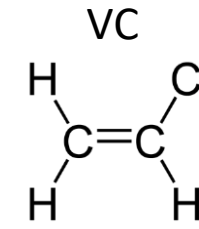
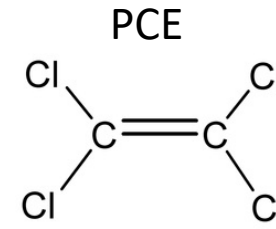


2. PFAS som
sekundær
komponent

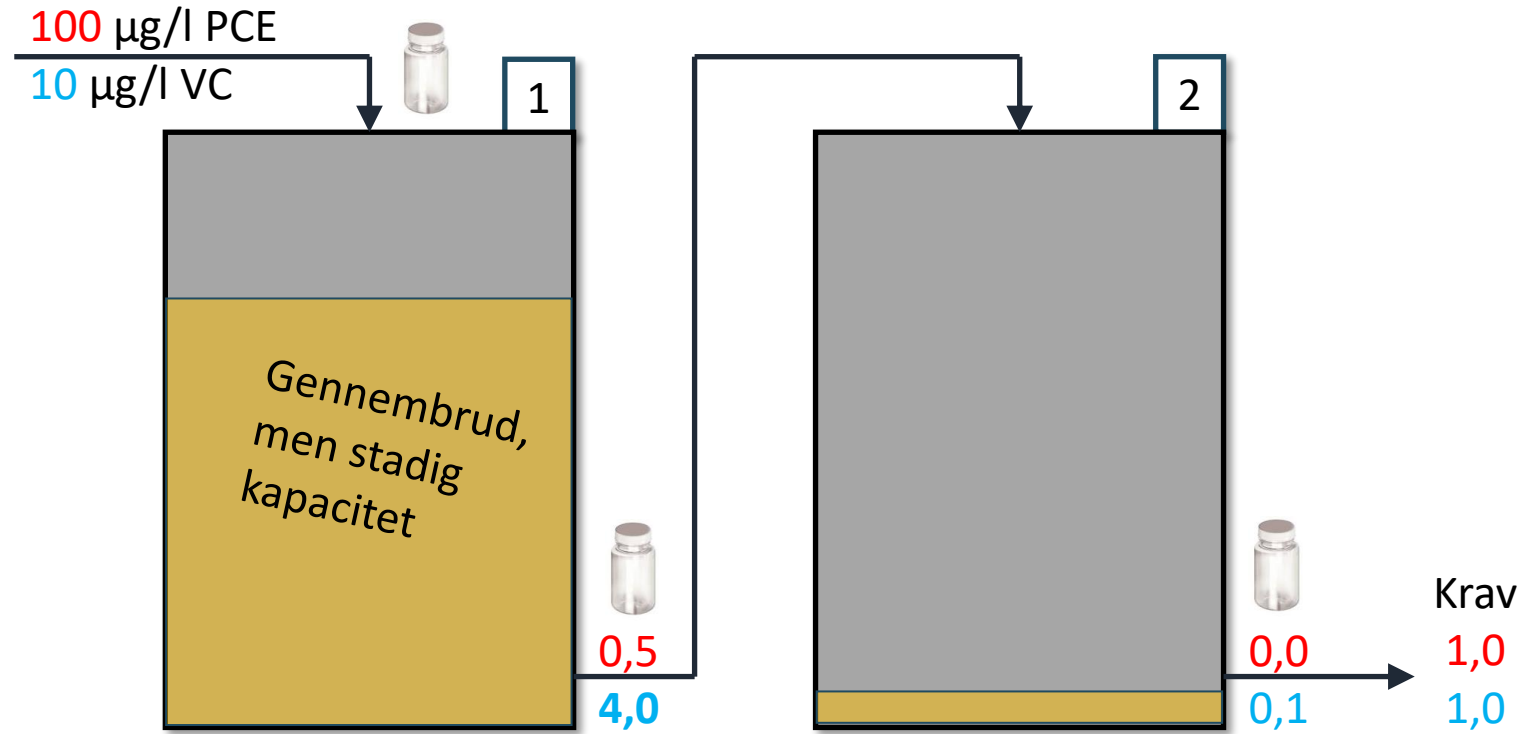
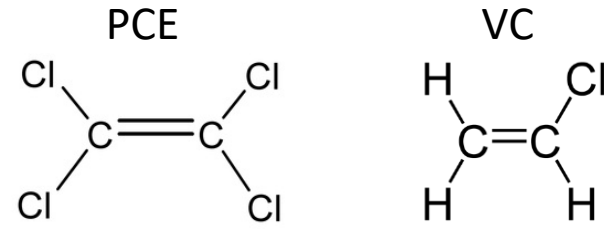


3. Metoder
under
afprøvning

Aktiv kulfiltrering

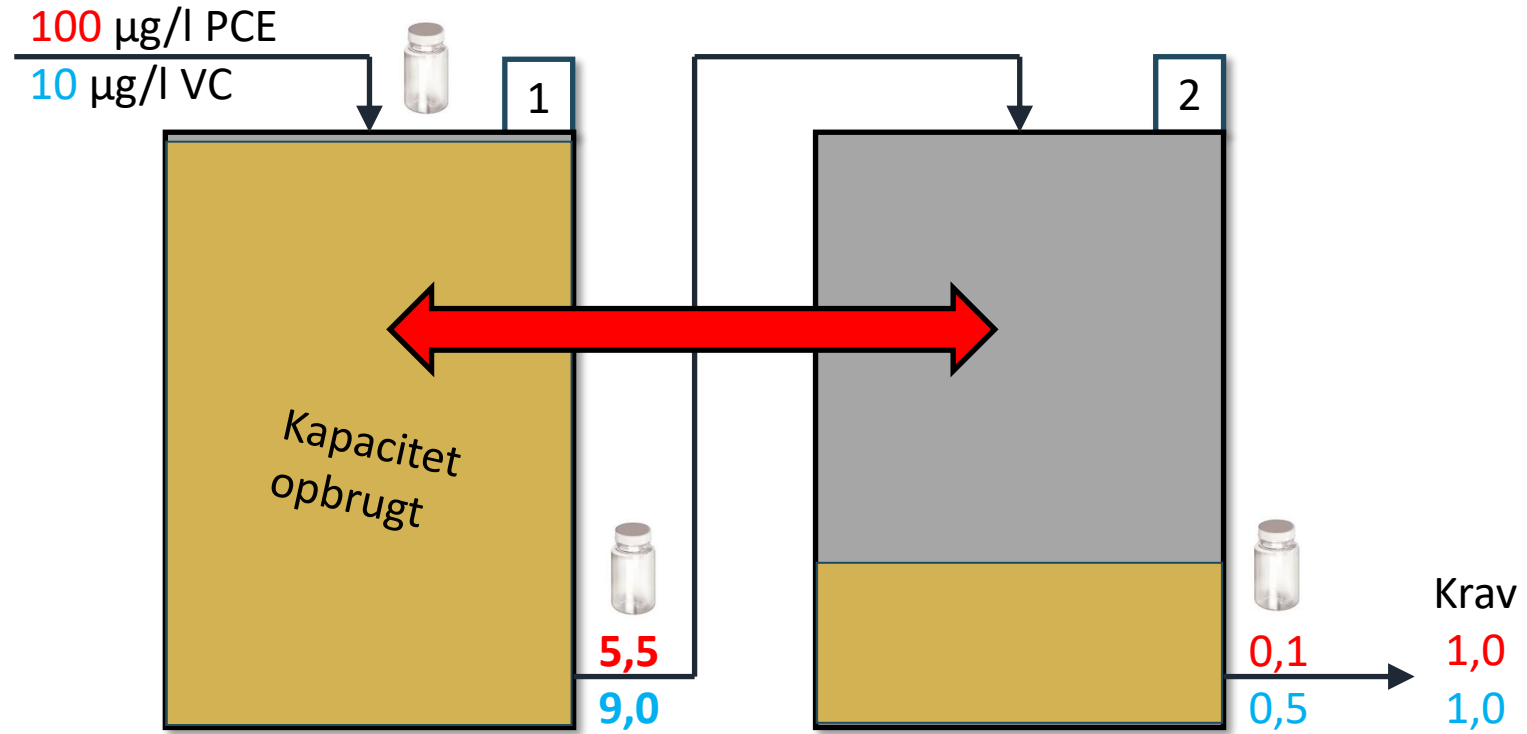
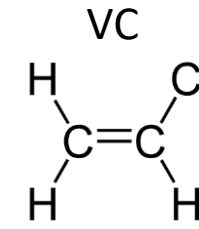
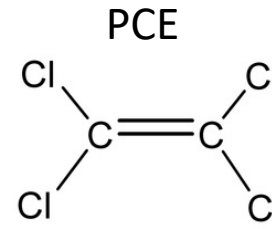


Aktiv kulfiltrering



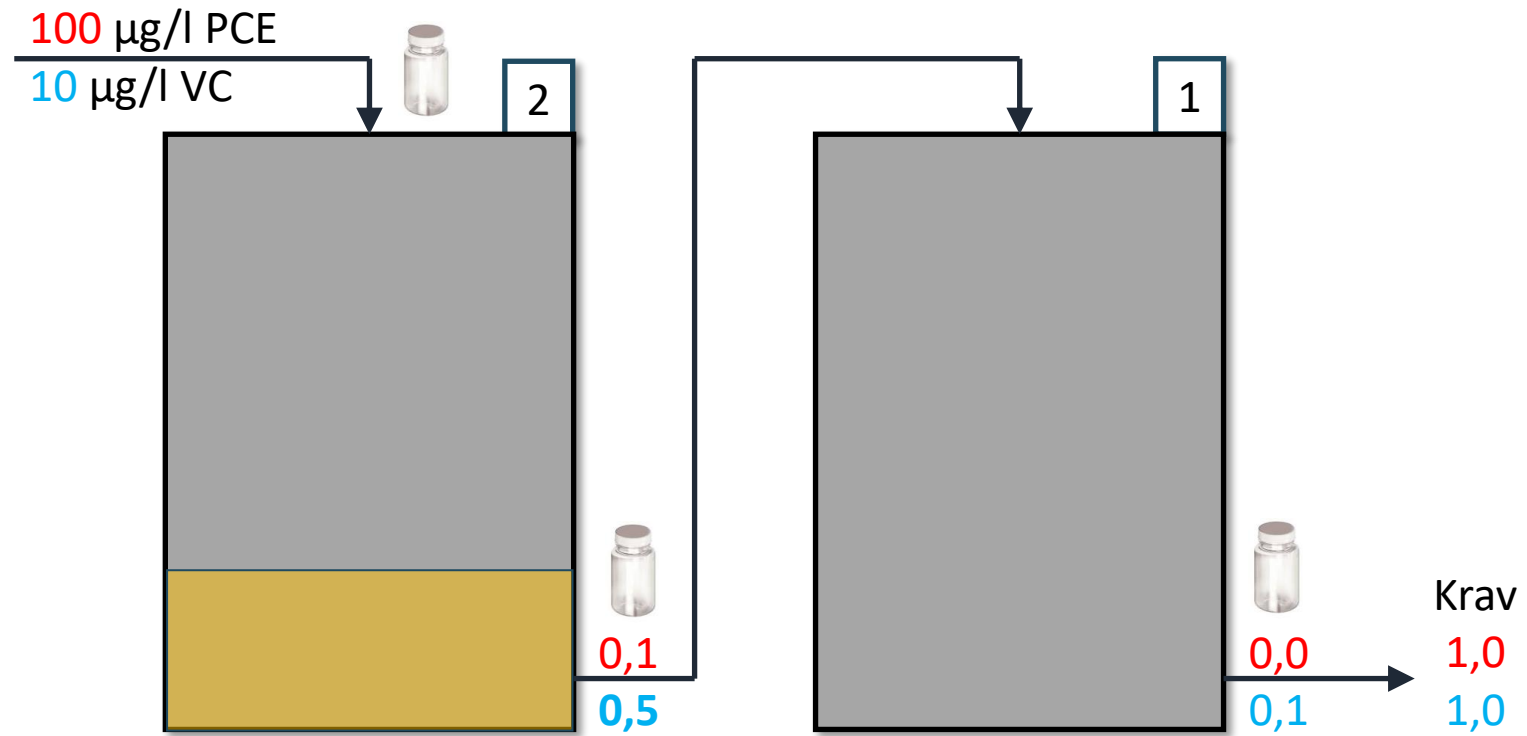
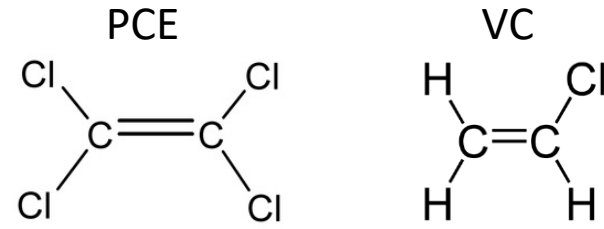
 Mætning af aktivt kul

Aktiv kulfiltrering



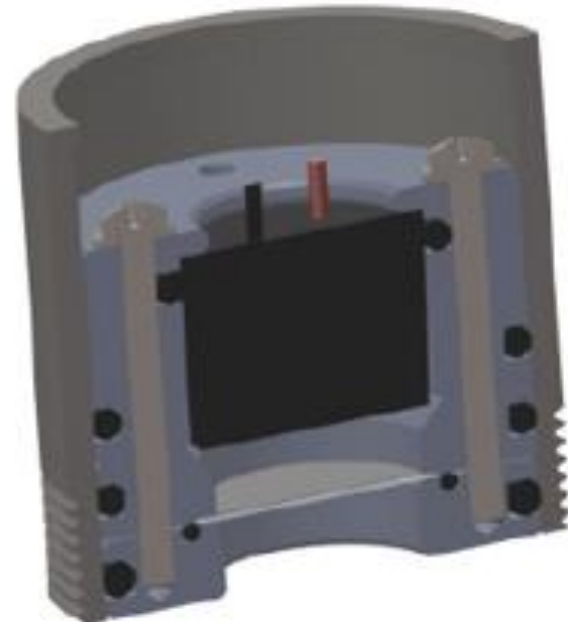
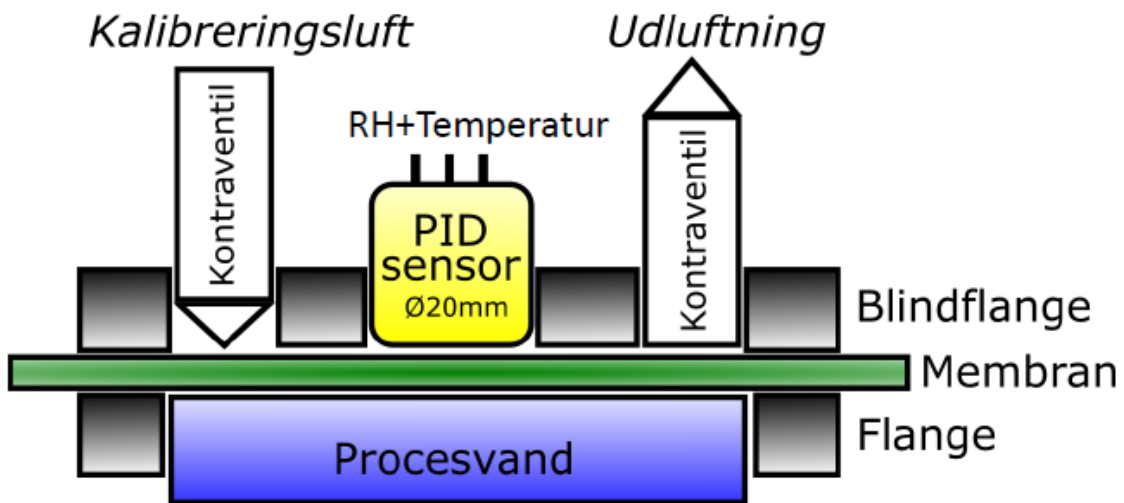
 Mætning af aktivt kul

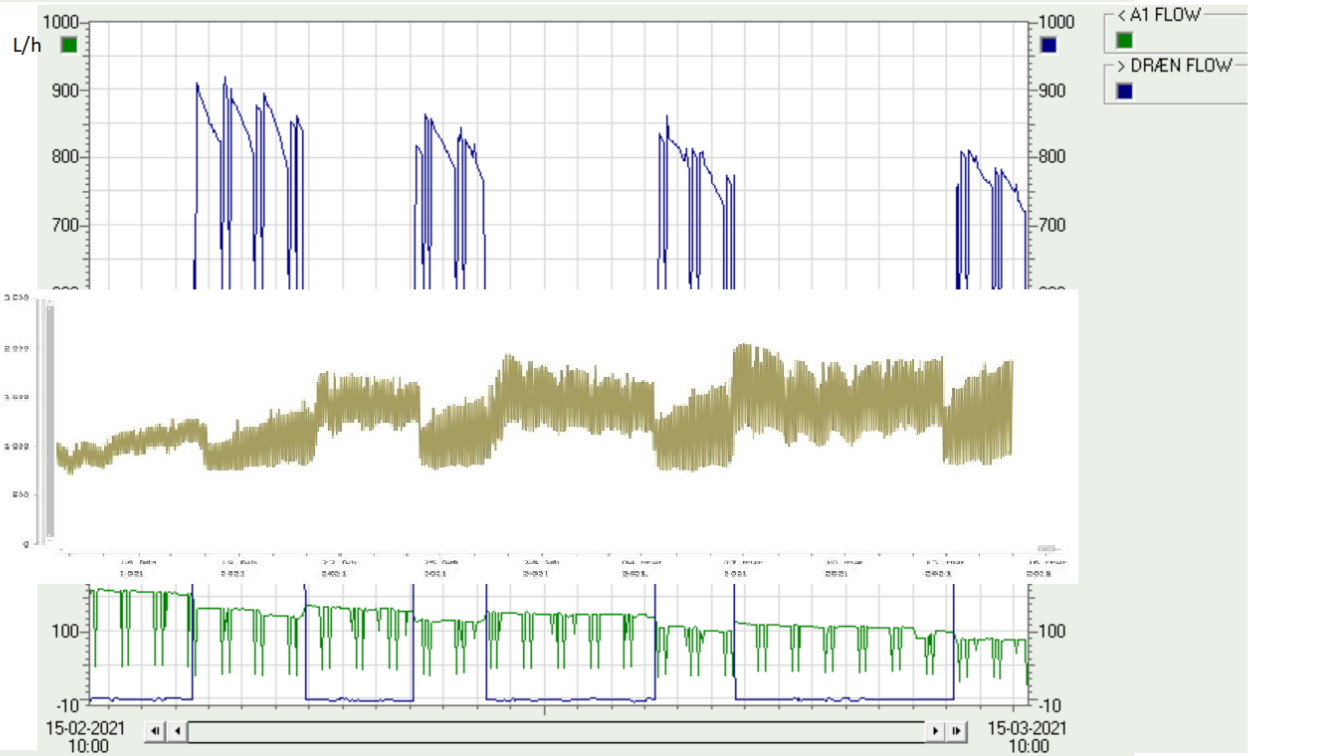
Aktiv kulfiltrering



 Mætning af aktivt kul

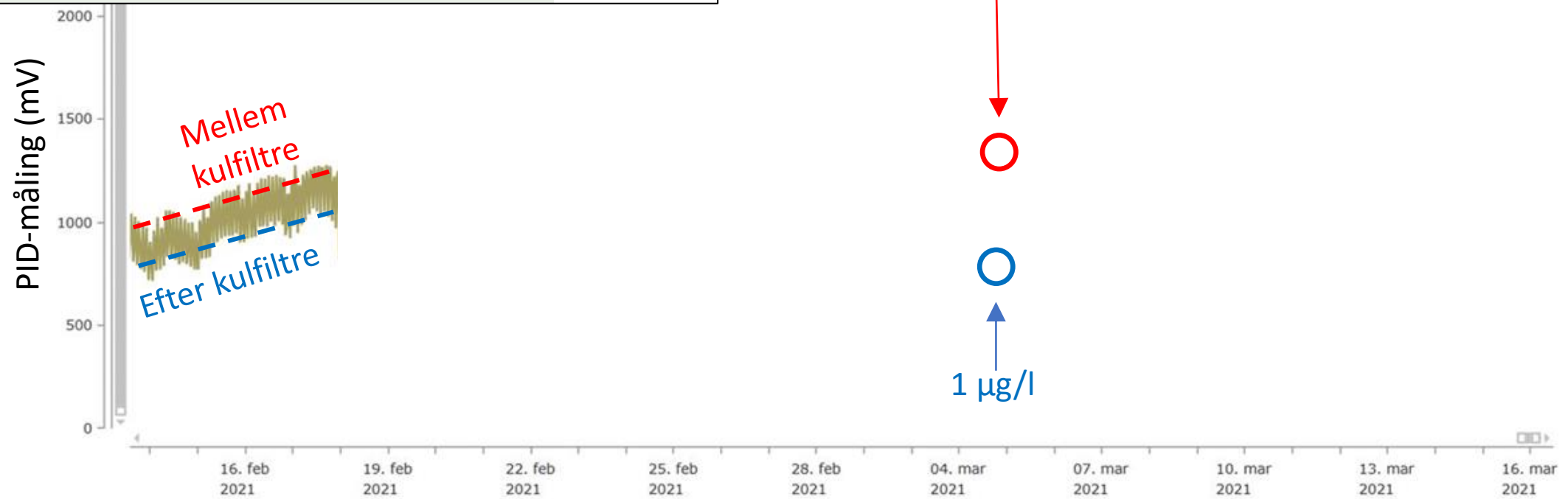
PID-sensor til realtidsmålinger





Måling hhv. **mellem** og **efter** kulfiltre

Tolket detektionsgrænse ca. 1-5 $\mu\text{g/l}$



Typer af aktivt kul

Stenkul



PCE, TCE, PFAS,
(Pesticider)

Kokosnød



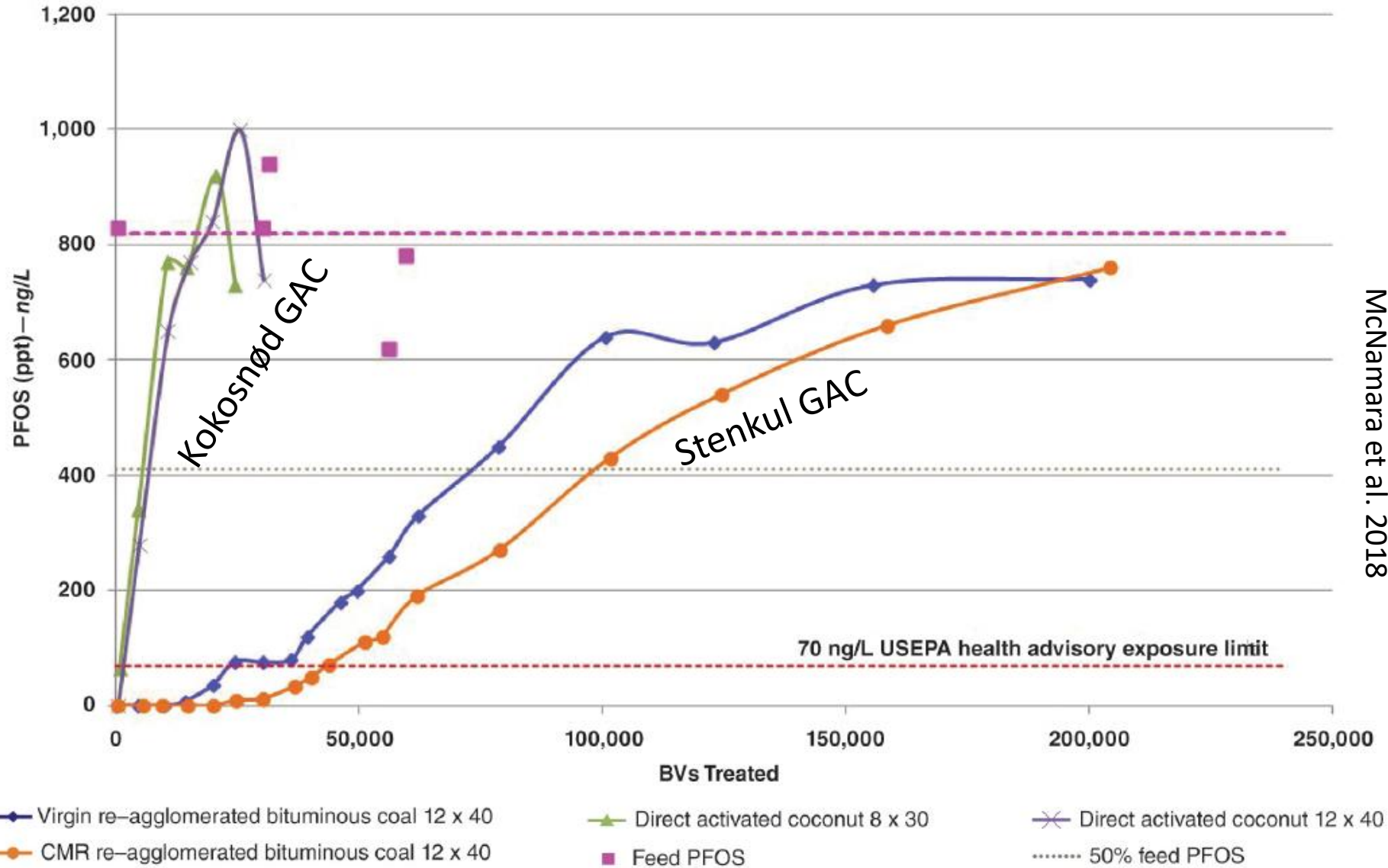
DCE, VC,
(Pesticider)

Trækul



?

FIGURE 4 RSSCT breakthrough curves of PFOS

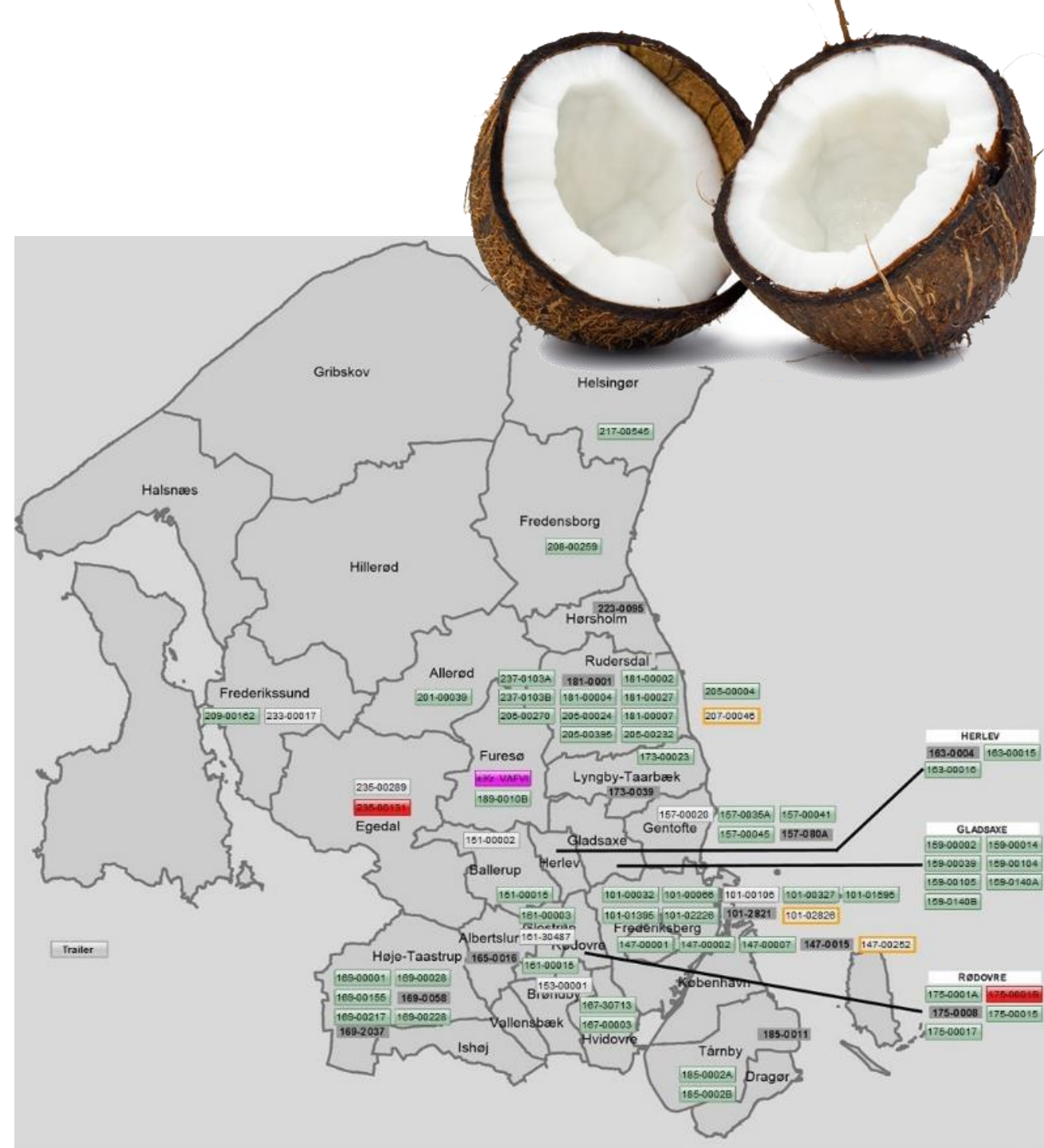


McNamara et al. 2018

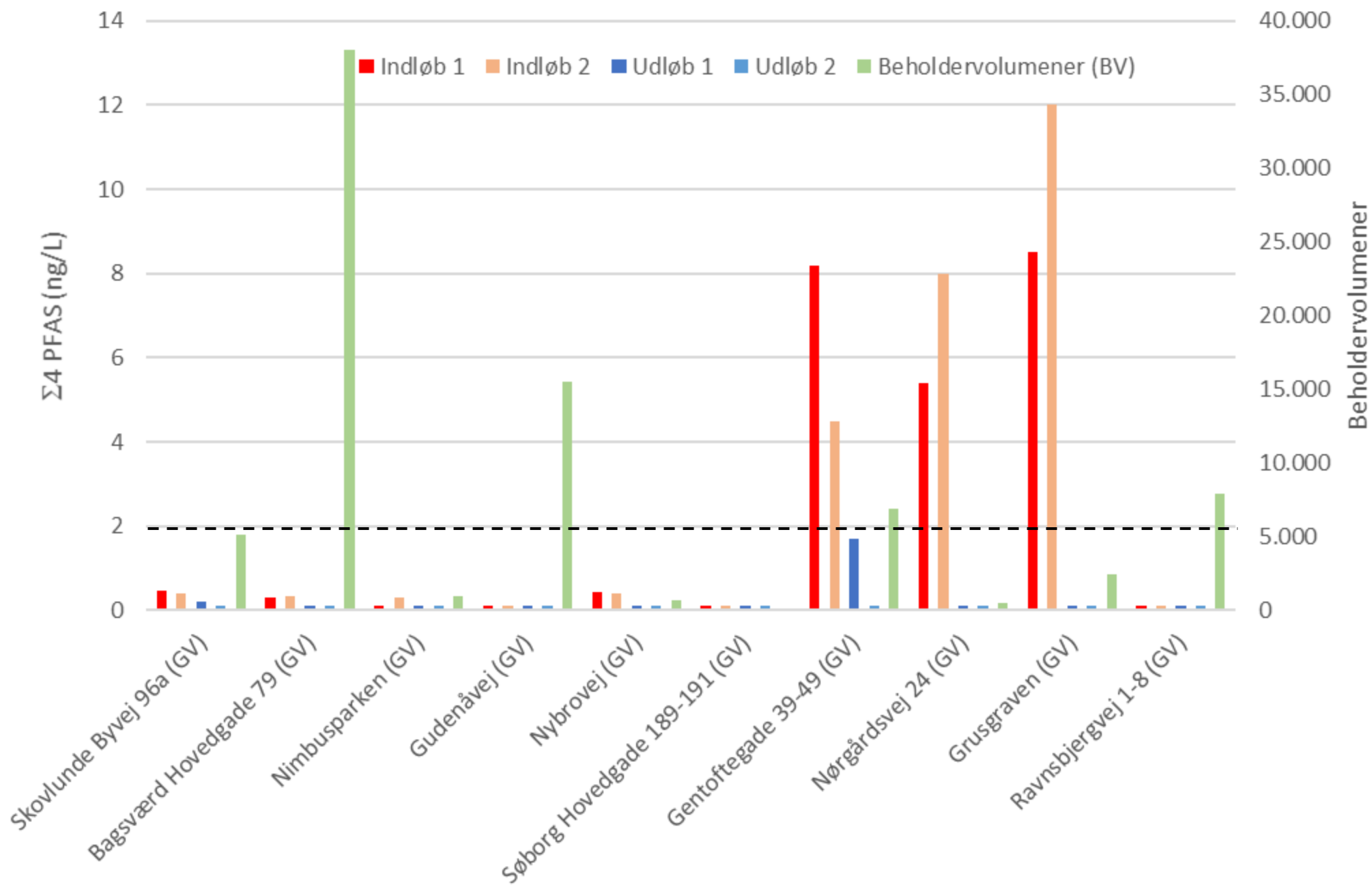
BV—bed volume, CMR—custom municipal reactivated, PFOS—perfluorooctane sulfonate, RSSCT—rapid small-scale column test, USEPA—US Environmental Protection Agency

Erfaringer med PFAS som sekundær komponent på GAC-anlæg

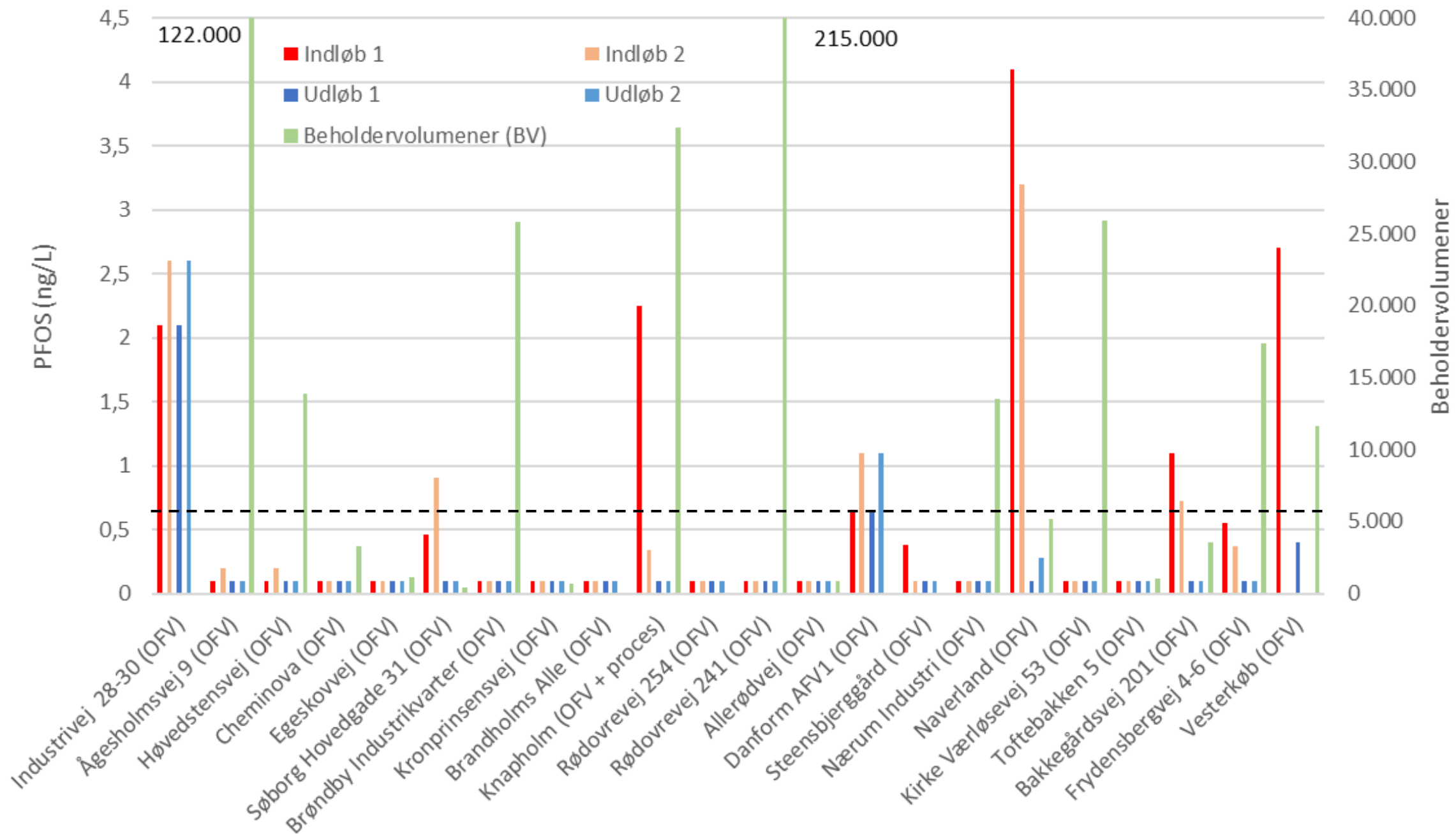
- Analyser fra 47 afværgepumpninger
- 2 prøver med en måneds mellemrum i 2022
- **Kriterier:**
- Ferskvand - PFOS 0,65 ng/l
- Grundvand - \sum 4 PFAS 2 ng/l og \sum 22 PFAS 100 ng/l



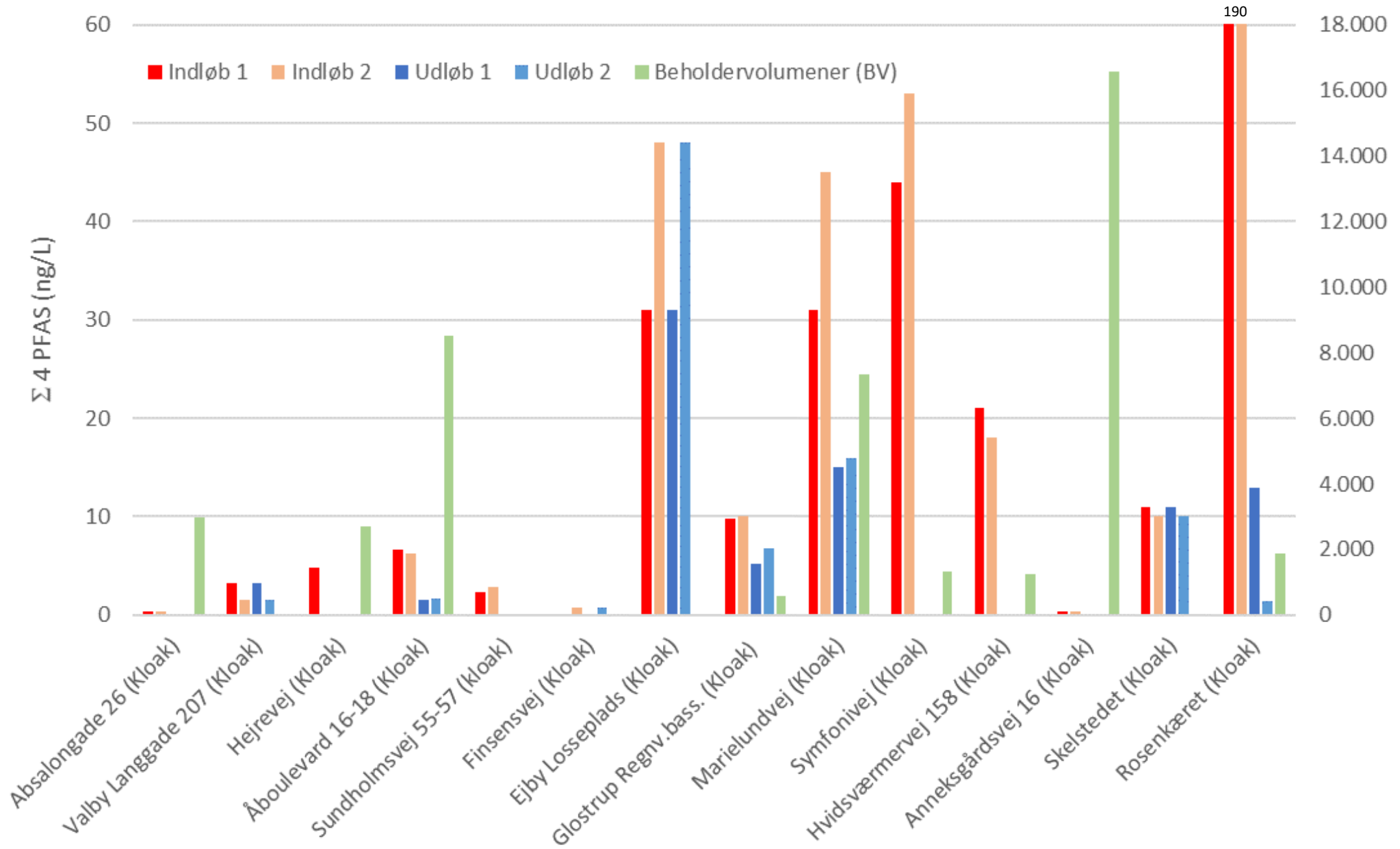
4 PFAS på anlæg med udledning til grundvand



PFOS på anlæg med udledning til overfladevand



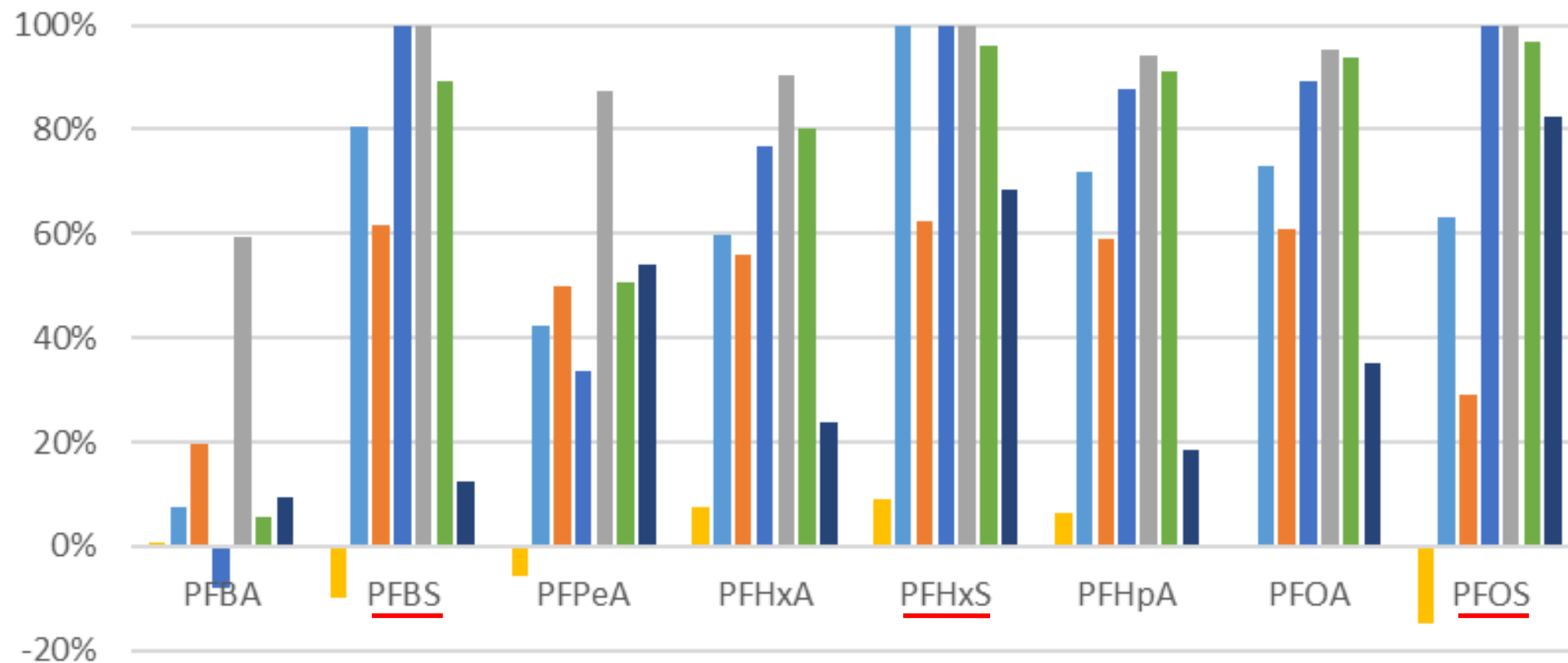
4 PFAS på anlæg med udledning til kloak



BIOFOS – Kildesporing i spildevandssystem



Reduktion gennem kulfiltre



■ Ågesholmsvej (122400 BV, 20 min RT)

■ Åboulevard (8500 BV, 360 min RT)

■ Marielundvej (7300 BV, 190 min RT)

■ Gentoftegade 39-49 (6900 BV, 140 min RT)

■ Naverland (5200 BV, 70 min RT)

■ Rosenkæret 17 (1900 BV, 770 min RT)

■ Glostrup Regnv.bassin (600 BV, 310 min RT)



GAC



PAC



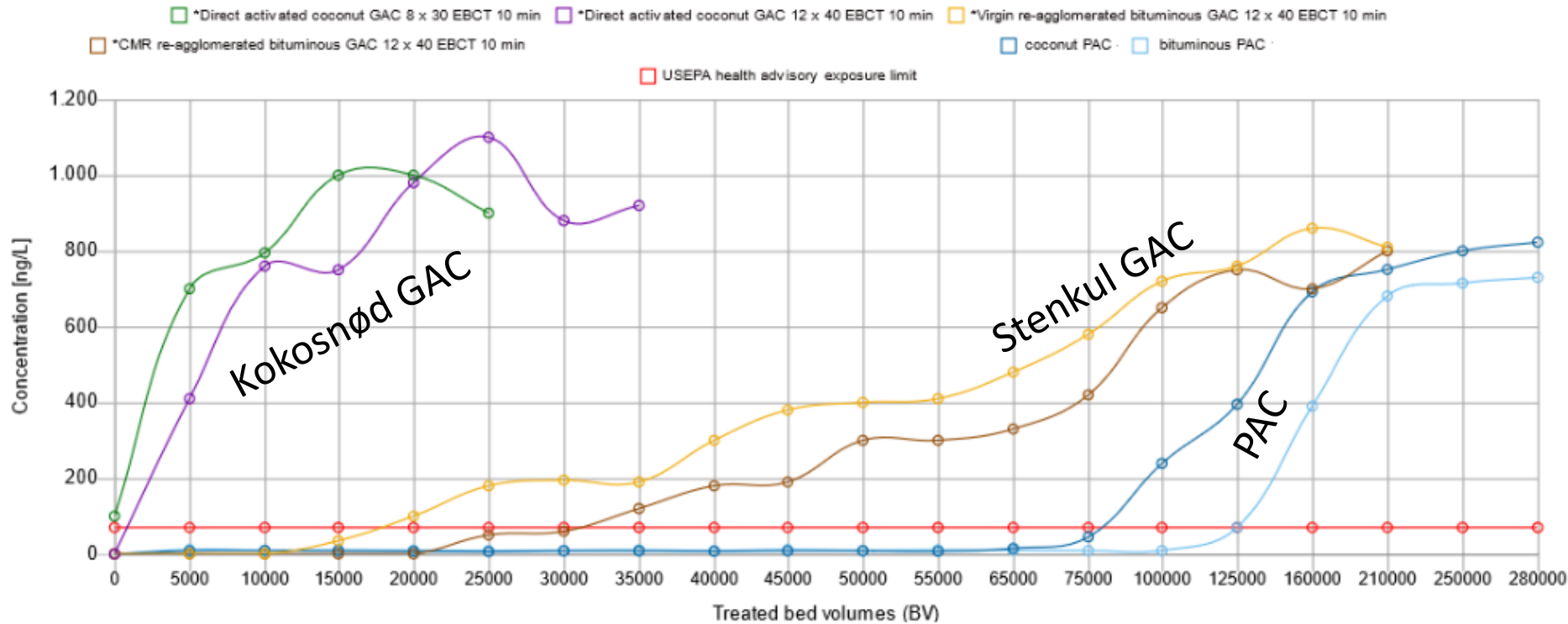
PAC på
membran



Pulveriseret aktivt kul (PAC) + keramisk membran

Pulveriseret aktivt kul (PAC) + keramisk membran

BREAKTHROUGH CURVES OF PFOA (C8) @ INLET AVG. 920 ng/L



- Solhøj KP
- 2,2 m³/h
- Opstart maj 2023

Biomedia – kul af genbrugstræ





Konklusion - PFAS og kulfiltre

- Resultater på drifanlæg kan reproduceres
 - Alm. kulfiltrering er effektivt ved lave PFAS-niveauer
 - Kortkædede carboxylsyrer er svære – reddes af $\Sigma 22$ -kriteriet
 - PFAS som sekundær komponent er ikke bestemmende for kulskift
-
- **Igangværende/kommende kul-projekter:**
 - PAC + keramisk membran
 - Biomedia (genbrugstræ)
 - InSa-Drikkevand: Bred erfaringsopsamling og udvidet prøvetagning

Tak til

- Line Mørkebjerg Fischer og Kim B. Larsen, Region H
- Alex-Sander Martin Christensen, Split Water Nordic
- Henrik Bjerregaard, Hölscher-Jensen

Spørgsmål?